

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)☐

Generate Collection

Print

L11: Entry 8 of 12

File: DWPI

Nov 15, 2002

DERWENT-ACC-NO: 2003-084874

DERWENT-WEEK: 200308

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Iridium alloy target material for thin film formation, contains elements such as rhodium, platinum, ruthenium, palladium, niobium, tantalum, hafnium, in iridium used as main component within solid solution range

PRIORITY-DATA: 2001JP-0131477 (April 27, 2001)

Search Selected

Search ALL

Clear

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|---|-------------------|----------|-------|------------|
| <input type="checkbox"/> <u>JP 2002327266 A</u> | November 15, 2002 | | 005 | C23C014/34 |

INT-CL (IPC): C22C 5/04; C23C 14/34; H01L 21/822; H01L 27/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002327266A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The iridium alloy target material contains rhodium, platinum, ruthenium, palladium, niobium, tantalum, hafnium, titanium, zirconium, yttrium, lanthanum, rhenium, chrome, vanadium, molybdenum, tungsten, rhenium and/or osmium in the iridium used as main component within the solid solution range.

USE - Used for forming thin films for lower and upper electrodes of capacitance elements used in semiconductor integrated circuit.

ADVANTAGE - The iridium alloy target material has excellent heat resistance, when processed at 600 deg. C or more. The thin film formed using the target material, has excellent oxidation resistance. The increase in contact resistance of the lower electrode generated by oxidation of adherence layer is prevented. The target material prevents the reduction in property of the capacitance element. The capacitance element has high reliability, and stability over a long period of time.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002327266A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-327266
(P2002-327266A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------|
| C 2 3 C 14/34 | | C 2 3 C 14/34 | A 4 K 0 2 9 |
| C 2 2 C 5/04 | | C 2 2 C 5/04 | 5 F 0 3 8 |
| H 0 1 L 21/822 | | H 0 1 L 27/04 | C |
| 27/04 | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-131477(P2001-131477)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(71) 出願人 000136561

株式会社フルヤ金属
東京都豊島区南大塚2丁目37番5号

(72) 発明者 石黒 好裕

東京都豊島区南大塚2丁目37番5号 株式
会社フルヤ金属内

(72) 発明者 松村 尊信

東京都豊島区南大塚2丁目37番5号 株式
会社フルヤ金属内

(74) 代理人 100090619

弁理士 長南 満輝男 (外2名)

Fターム(参考) 4K029 BA22 BC01 BD01 DC04
5F038 AC05 AC15 EZ14 EZ17

(54) 【発明の名称】 薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 600℃以上の熱処理時の熱影響を受けない耐熱強度に優れ、しかも、高温酸素雰囲気下での酸素との反応がない耐酸化性に優れた特性を有する薄膜をスパッタリング法等により形成するイリジウム合金ターゲット材を提供する。

【解決手段】 主成分となる純Irに対するRh、Pt、Ru、Pd、Nb、Ta、Hf、Ti、Zr、Y、La、Re、Cr、V、Mo、W、Re、Osこれらいずれか一種からなる第二元素の含有量を固溶範囲内に、又はこれら数種の第二元素の含有総量を固溶範囲内に抑える。又、純Irに、第二元素としてRhを固溶範囲で含有し、更に第三元素として、Pt、Ru、Pd、Nb、Ta、Hf、Ti、Zr、Y、La、Re、Cr、V、Mo、W、Re、Osこれらいずれか一種を固溶範囲で含有し、この第二元素と前記第三元素との含有総量を固溶範囲内に抑える。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主成分となるイリジウムに、ロジウム、白金、ルテニウム、パラジウム、ニオブ、タンタル、ハフニウム、チタン、ジルコニウム、イットリウム、ランタン、レニウム、クロム、バナジウム、モリブデン、タングステン、レニウム、オスミウムこれらいずれか一種以上を固溶範囲内で含有させてなる薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材。

【請求項2】 主成分となるイリジウムに、第二元素としてロジウムを含有し、更に第三元素として白金、ルテニウム、パラジウム、ニオブ、タンタル、ハフニウム、チタン、ジルコニウム、イットリウム、ランタン、レニウム、クロム、バナジウム、モリブデン、タングステン、レニウム、オスミウムこれらいずれか一種を固溶範囲内で含有し、この第三元素と前記第二元素との含有総量が固溶範囲内であることを特徴とする薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば600℃以上の高温時における金属酸化物との反応を抑制し、又、高温酸化雰囲気下での酸素等の透過防止作用が要求される例えば半導体集積回路等に内蔵される容量素子の下部電極や上部電極用の薄膜をスパッタリング法により形成するために使用されるイリジウム合金ターゲット材に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば半導体集積回路等に内蔵される容量素子の下部電極や上部電極用の薄膜をスパッタリング法により形成するために用いられているターゲット材は白金又はイリジウムが主流である。即ち、容量素子の下部電極と上部電極には白金又はイリジウムからなるターゲット材を用いて形成した薄膜が用いられている。

【0003】ところで、容量素子はその製造過程において性能を向上させるために、絶縁基板上に下部電極、この下部電極の上に高誘電率を有する強誘電体薄膜からなる容量絶縁膜、そしてこの容量絶縁膜の上に上部電極を順次に形成するその製造工程において配線層を形成した後には熱処理等が必要不可欠となっている。つまり、容量絶縁膜を構成する強誘電体材料の結晶化のためには600℃以上、例えば600～800℃程度の熱処理が必要不可欠である。即ち、強誘電体材料はチタン酸ジルコニウム酸鉛(Pb(Zr, Ti)O₃)、チタン酸鉛(PbTiO₃)、チタン酸ジルコニウム酸バリウム酸((Ba, Pb)(Zr, Ti)O₃)、ニオブ酸バリウム鉛((Ba, Pb)Nb₂O₆)、タンタル酸ストロンチウムビスマス(SrBi₂Ta₂O₉)、チタン酸ジルコニウム酸バリウムストロンチウム((Ba, Sr)(Zr, Ti)O₃)、チタン酸ビスマス・ストロンチウム(Bi₄SrTi₃O₁₂)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO₃)、

チタン酸バリウムストロンチウム((Ba, Sr)TiO₃)、チタン酸ビスマス(Bi₄Ti₃O₁₂)等の金属酸化物からなり、強誘電体材料の結晶化を図る(一定の規則正しい結晶方向に配向させる結晶化を図る(結晶を成長させる))には600～800℃の温度(結晶化温度)による熱処理等が必要とされている。

【0004】因みに、高誘電体材料としてはチタン酸ジルコニウム酸バリウムストロンチウム((Ba, Sr)(Zr, Ti)O₃)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO₃)、チタン酸バリウムストロンチウム((Ba, Sr)TiO₃)等の金属酸化物が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし乍ら、従来の容量素子を構成する下部電極と上部電極は、前述したように白金又はイリジウムターゲット材を用いて形成された白金又はイリジウム薄膜からなることから、前述の600～800℃熱処理を酸化雰囲気下で行なった場合に、容量絶縁膜を構成する金属酸化物強誘電体材料の一部が、下部、上部電極、特に下部電極中に拡散し、該下部電極の白金又はイリジウムと反応して下部電極の接触抵抗を増大させ、それが容量素子としての性能を低下させる問題となる。又、前述の600～800℃の高温酸化雰囲気下で金属酸化物強誘電体材料の成膜を行なった場合には下部電極の白金又はイリジウム薄膜の結晶方向が配向されてしまう。そのことにより、酸素が白金又はイリジウム薄膜中を透過し、下部電極と絶縁基板との間の密着層が酸化され、下部電極の接触抵抗を増大させる結果を招くこととなる。

【0006】そのために、従来では前述した構造の容量素子の白金又はイリジウムからなる下部、上部両電極を容量絶縁膜からの拡散による劣化を防ぐべく、下部電極と容量絶縁膜との間、そして、容量絶縁膜と上部電極との間にルテニウム酸ストロンチウムや酸化イリジウム等の導電性酸化物からなる拡散防止膜を夫々形成することで、熱処理時の拡散問題を解消することが試みられていた。しかし乍ら、この様な構造の容量素子を作るためには製造工程において拡散防止膜を形成するための工程の増加が必要、つまり余分な工程が必要になり、その分、手間と時間が掛かる。又、ルテニウム酸ストロンチウムや酸化イリジウム等の導電性酸化物、即ち余分な材料が必要になる等から、コスト高になる新たな問題を引き起こす要因となる。

【0007】本発明はこの様な従来事情に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、600℃以上の熱処理時の熱影響を受けない耐熱強度に優れ、しかも、高温酸素雰囲気下での酸素との反応がない耐酸化性に優れた特性を有する薄膜、例えば容量素子の下部、上部両電極用の薄膜等をスパッタリング法等により形成する薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材を提供することにある。

【0008】

【課題を達成するための手段】課題を達成するための本発明の薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材は、主成分となるイリジウムに、ロジウム、白金、ルテニウム、パラジウム、ニオブ、タンタル、ハフニウム、チタン、ジルコニウム、イットリウム、ランタン、レニウム、クロム、バナジウム、モリブデン、タングステン、レニウム、オスミウムこれらいずれか一種以上を固溶範囲内で含有させてなることを要旨とする。そして、本発明では前述いづれか一種からなる第二元素の含有量を0.1~50wt%の固溶範囲（単相領域）内に、又はこれら数種の第二元素の含有総量を0.1~50wt%の固溶範囲（単相領域）内に抑えることが望ましく、特にいづれか一種からなる第二元素の含有量を10wt%以下の固溶範囲（単相領域）内に、又はこれら数種の第二元素の含有総量を10wt%以下の固溶範囲（単相領域）内に抑えることが望ましいものである。

【0009】又、本発明の薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材は、主成分となるイリジウムに、第二元素としてロジウムを固溶範囲（単相領域）内で含有し、更に第三元素として白金、ルテニウム、パラジウム、ニオブ、タンタル、ハフニウム、チタン、ジルコニウム、イットリウム、ランタン、レニウム、クロム、バナジウム、モリブデン、タングステン、レニウム、オスミウムこれらいずれか一種を固溶範囲（単相領域）内で含有し、この第三元素と前記第二元素との含有総量を固溶範囲（単相領域）内に抑えてなることを要旨とする。そして、本発明では前述の第二元素を0.1~30wt%の固溶範囲（単相領域）内、第三元素を0.1~20wt%の固溶範囲（単相領域）内、そしてこの第二元素と第三元素との含有総量を0.2~50wt%の固溶範囲（単相領域）内に抑えることが望ましいものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の具体例を説明する。請求項1に係る本発明の薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材は、主成分となるイリジウム（Ir）に、ロジウム（Rh）、白金（Pt）、ルテニウム（Ru）、パラジウム（Pd）、ニオブ（Nb）、タンタル（Ta）、ハフニウム（Hf）、チタン（Ti）、ジルコニウム（Zr）、イットリウム（Y）、ランタン（La）、レニウム（Re）、クロム（Cr）、バナジウム（V）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、レニウム（Re）、オスミウム（Os）これらいずれか一種からなる第二元素の含有量を0.1~50wt%の固溶範囲（単相領域）内に、又はこれら数種の第二元素の含有総量を0.1~50wt%の固溶範囲（単相領域）内に抑えることが本発明を成立させる上で重要である。特に、各種の第二元素の内、Pt、Pd、Rh、Ru、Nb、Ta、Hf、Ti、Zr、Y、La、Re、Cr、V、Mo、W、Re、Osこれらいずれか一種からなる第二元素にあってはその添加量を10wt%以下の固溶範囲（単相領

域）内に、又はこれら第二元素数種の含有総量を10wt%以下の固溶範囲（単相領域）内に抑えることが望ましい。

【0011】次に、具体的な組成について幾つか挙げて説明するならば、主成分となる純Irに対し、含有量が10wt%以下の固溶範囲（単相領域）内で単独含有されるように例えばNb、Hf、Y、Ta、Moの各第二元素を所定量坪取し、アーク溶解法により溶製した。これによりIr-10Nb、Ir-10Hf、Ir-10Y、Ir-10Ta、Ir-10Moこれらの二元系合金からなるイリジウム合金ターゲット材を得た。

【0012】次に、以上の組成内容により得られた本実施例のイリジウム二元系合金ターゲット材を用いて薄膜を形成、例えば容量素子の下部、上部両電極用の薄膜（電極膜）を形成した場合の電気抵抗についての評価を行なうために実施例1と比較例1を挙げて試験を行なった。

【0013】実施例1

前述の組成からなるIr-10Nb、Ir-10Hf、Ir-10Y、Ir-10Ta、Ir-10Moこれらの二元系合金からなるイリジウム合金ターゲット材を用いて、例えば容量素子用の薄膜、即ちTiからなる密着層を表面に堆積（成膜）してなる絶縁性基板上に、下部、上部両電極用の100~500nmの薄膜を堆積するスパッタリングを行なうことで、容量素子用の下部、上部両電極となる薄膜（電極膜）を堆積した試験片を作製した。この時の成膜条件は、以下の通りである。

- a. ターゲット材のサイズ：直径50.8mm、厚さ5mm
- b. ターゲット材と基板までの距離：約200mm
- c. 到達真空度： 9.0×10^{-4} Pa以下
- d. 成膜時の全圧：0.1~0.7Pa
- e. RF投入電圧：100~200W

【0014】比較例1

実施例1と同様にRFスパッタ装置を使用してTiからなる密着層を堆積した絶縁性基板上にIr又はPtからなる薄膜（電極膜）をスパッタリングにより夫々形成したIr又はPt試験片を夫々作製した。この時の成膜条件は実施例1と同様である。

【0015】実施例1と比較例1で準備した容量素子用の薄膜、即ち下部、上部両電極用の試験片を常温酸素雰囲気中で四端針法で電極膜の電気抵抗を測定した。次に、この試験片を高温酸素雰囲気中において400~1000℃にて熱処理を行ない。その熱処理を所定時間行なった後に、同じく四端針法で電極膜の電気抵抗を測定して見たところ、本実施例1で得られたイリジウム合金ターゲット材を用いて形成したIr二元系合金からなる電極膜を有する何れの試験片にも変化が見られなかったが、比較例1のIr又はPtからなる電極膜を夫々有する両試験片には酸素ガスの透過による密着層の酸化が見られ、電極膜の接触抵抗が増大していることが分かった。

【0016】従って、本発明で得られた請求項1に係るイリジウム合金ターゲット材によれば、前述したように容量素子の下部、上部両電極用の薄膜を成形するために用いた場合、容量絶縁膜の性能向上のために行なわれる熱処理、つまり容量絶縁膜の金属酸化物強誘電体材料の結晶方向を配向させる結晶化のための600～800℃熱処理時にその熱影響を受けないことから、結晶方向が配向されずに結晶構造の非晶質状態が保たれる耐熱強度に優れた特性を有することが確認された。即ち、結晶構造が非晶質に保たれることにより、高温酸素雰囲気における酸素の透過、特に下部電極から絶縁性基板との間のチタンからなる密着層への酸素の透過による該密着層の酸化を防ぐ。それにより、密着層が酸化されることで引き起こす下部電極の接触抵抗の増大を防いで、容量素子の性能低下を防ぐことができる薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材となる。

【0017】又、本発明で得られた請求項1に係るイリジウム合金ターゲット材は、酸化に対する安定皮膜が表面に生成されることから、容量素子の製造時において下部、上部両電極に金属酸化物強誘電体材料との反応を防止する耐酸化性を有することが確認された。

【0018】次に、請求項2に係る本発明の薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材について説明する。斯かる薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材は、主成分となる純Irに、第二元素としてRhを0.1～30wt%の固溶範囲（単相領域）内で含有し、更に第三元素として、Pt、Ru、Pd、Nb、Ta、Hf、Ti、Zr、Y、La、Re、Cr、V、Mo、W、Re、Osこれらいずれか一種を0.1～20wt%の固溶範囲（単相領域）で含有し、この第二元素と前記第三元素との含有総量を0.2～50wt%の固溶範囲（単相領域）内に抑えることが本発明を成立させる上で重要である。

【0019】次に、具体的な組成について幾つか挙げて説明するならば、主成分となる純Irに、第二元素として15wt%のRhを、第三元素として15wt%のPaを含有し、この両元素の含有総量がIrに対し30wt%の固溶範囲になるように坪取したIr-15Rh-15Pt、又、第二元素として2wt%のRhを、第三元素として3wt%のRuを含有し、この両元素の含有総量がIrに対し5wt%の固溶範囲になるように坪取したIr-2Rh-3Ru、又、第二元素として2wt%のRhを、第三元素として3wt%のReを含有し、この両元素の含有総量がIrに対し5wt%の固溶範囲になるように坪取したIr-2Rh-3Reこれらの三元系合金からなるイリジウム合金ターゲット材を得た。又、主成分となる純Irに、第二元素として10wt%のRhを、第三元素として1wt%のMoを含有し、この両元素の含有総量がIrに対し11wt%の固溶範囲になるように坪取したIr-10Rh-1Mo、又、第二元素として2wt%のRhを、第三元素として3wt%のVを含有し、この両元素の含有総量がIrに対し5wt%の固溶範囲になるよ

うに坪取したIr-2Rh-3Vこれらの三元系合金からなるイリジウム合金ターゲット材を得た。

【0020】次に、以上の組成内容により得られた本実施例のイリジウム二元系合金ターゲット材を用いて薄膜を形成、例えば前述したように容量素子の下部、上部両電極用の薄膜（電極膜）を形成した場合の電気抵抗についての評価を行なうために実施例2を挙げて試験を行なった。

【0021】実施例2

10 前述の組成からなるIr-15Rh-15Pt、Ir-2Rh-3Ru、Ir-2Rh-3Re、Ir-10Rh-1Mo、Ir-2Rh-3Vこれらの三元系合金からなるイリジウム合金ターゲット材を用いて、例えば前述と同じく容量素子用の薄膜、即ちTiからなる密着層を表面に堆積（成膜）してなる絶縁性基板上に、下部、上部両電極用の100～500nmの薄膜を堆積するスパッタリングを行なことで、容量素子の下部、上部両電極用の薄膜（電極膜）を堆積した試験片を作製した。この時の成膜条件は、以下の通りである。

- a. ターゲット材のサイズ：直径50.8mm、厚さ5mm
- b. ターゲット材と基板までの距離：約200mm
- c. 到達真空度： 9.0×10^{-4} Pa以下
- d. 成膜時の全圧：0.1～0.7Pa
- e. RF投入電圧：100～200W

【0022】実施例2と前述の比較例1で準備した容量素子用の薄膜、即ち下部、上部両電極用の試験片を常温酸素雰囲気中で四端針法で電極膜の電気抵抗を測定した。次に、この試験片を高温酸素雰囲気中において400～1000℃にて熱処理を行ない。この熱処理を所定時間行なった後に、同じく四端針法で電極膜の電気抵抗を測定して見たところ、本実施例2で得られたイリジウム合金ターゲット材を用いて形成したIr合金電極膜を有する何れの試験片にも変化が見られなかったが、比較例1のIr又はPaからなる電極膜を夫々有する両試験片には酸素ガスの透過による密着層の酸化が見られ、電極膜の接触抵抗が増大していることが分かった。

【0023】従って、本発明で得られた請求項2に係るイリジウム合金ターゲット材によれば、前述したように容量素子の下部、上部両電極用の薄膜を成形するために用いた場合、その製造時に容量絶縁膜の性能向上のために行なわれる熱処理、つまり容量絶縁膜の金属酸化物強誘電体材料の結晶化のために600～800℃での熱処理時にその影響を受けないことから、結晶方向が配向されずに非晶質状態が保たれる耐熱強度に優れた特性を有することが確認された。即ち、結晶構造が非晶質に保たれることにより、高温酸素雰囲気における酸素の透過、特に下部電極から絶縁性基板との間のチタンからなる密着層への酸素の透過による該密着層の酸化を防ぐ。それにより、密着層が酸化されることで引き起こす下部電極の接触抵抗の増大を防いで、容量素子の性能低下を防ぐことができる薄膜を形成等に用いるイリジウム合金ターゲッ

ト材となる。

【0024】又、本発明で得られた請求項2に係るイリジウム合金ターゲット材は、酸化に対する安定皮膜が表面に生成されることから、容量素子の製造過程において下部、上部両電極に金属酸化物強誘電体材料との反応を防止する耐酸化性を有することが確認された。

【0025】

【発明の効果】本発明の薄膜形成用イリジウム合金ターゲット材は叙上の如く構成してなることから下記の作用効果を奏する。本発明のイリジウム合金ターゲット材を用いて、例えば半導体集積回路装置に内蔵される高誘電率を有する誘電体又は強誘電体を容量絶縁膜とする容量素子の該容量絶縁膜の下面と上面に夫々形成される下部、上部両電極用の薄膜を形成することにより、容量素子の製造時に容量絶縁膜の性能向上のために行なわれる熱処理、つまり容量絶縁膜の金属酸化物強誘電体材料の結晶化のための600～800℃での熱処理時にその影響を受けないことから、結晶方向が配向されずに結晶構造の非

晶質状態が保たれる耐熱強度に優れた特性の下部電極と上部電極を有する容量素子を製造することができる。即ち、下部、上部両電極用の薄膜の結晶構造が非晶質に保たれることにより、高温酸素雰囲気における酸素の透過、特に下部電極から絶縁性基板との間のチタンからなる密着層への酸素の透過による該密着層の酸化を防ぐ。従って、密着層が酸化されることにより発生する下部電極の接触抵抗の増大を防いで、容量素子の性能低下を防ぐことができる薄膜の形成等に用いるイリジウム合金ターゲット材を提供することができる。

【0026】又、本発明で得られたイリジウム合金ターゲット材は、酸化に対する安定皮膜が表面に生成されることから、例えば容量素子の製造時において下部、上部両電極に金属酸化物強誘電体材料との反応を防止する耐酸化性に優れた特性を有する下部、上部両電極用の薄膜を形成することができる。従って、高性能で品質の安定性が図られ、しかも長期に亘り性能維持を期待し得る信頼性の高い容量素子の製造が可能となる。